

LES BIODIGESTEURS DANS LES SYSTÈMES DE PRODUCTION ÉCOLOGIQUES

Reg Preston

Les biodigesteurs ont, par le passé, été essentiellement considérés comme un moyen de produire du gaz combustible à partir des déchets organiques. En raison de l'importance croissante accordée à l'utilisation durable des ressources naturelles, les biodigesteurs devraient être considérés sous un angle beaucoup plus large, particulièrement le rôle potentiel qu'ils jouent dans le recyclage des éléments fertilisants et qui réduit la dépendance des engrais minéraux et facilite donc la pratique de l'agriculture biologique.

L'introduction du biodigesteur en plastique bon marché, basé sur l'utilisation de film tubulaire en polyéthylène a mis la technologie à la portée d'un plus grand nombre d'utilisateurs. La simplicité du processus d'installation a facilité la vulgarisation de la technologie au chez les agriculteurs. Les récents développements intervenus sont axés sur l'intégration du biodigesteur dans le système de production. Ils ont montré que le processus de biodigestion améliore considérablement la qualité du fumier utilisé comme engrais pour les cultures, les plantes aquatiques ou la pisciculture en étang.

Le biodigesteur dans le système de production

Pour que les systèmes de production soient durables il faudrait un lien étroit entre les différentes composantes qui interagissent dans la reconversion de l'énergie solaire et les éléments nutritifs du sol d'origine animale et végétale.

Un biodigesteur bien intégré dans le système de production peut :

- fournir une source de combustible pour la cuisson et l'éclairage : cela réduit les besoins en bois de chauffage et le travail de collecte particulièrement lourd pour les femmes et les enfants. En outre, la cuisson au biogaz permet d'avoir des ustensiles de cuisine beaucoup plus propres. L'absence de fumée améliore la santé des femmes et des enfants qui passent la majeure partie de leur temps dans la cuisine et souffrent souvent de problèmes respiratoires et d'irritation des yeux ;
- améliorer la qualité du fumier qui alimente le digesteur : ce qui permet de produire de l'engrais de qualité pour les cultures, les plantes aquatiques ou la pisciculture en étang ;
- améliorer les conditions sanitaires : en enlevant le fumier et les autres déchets organiques de l'exploitation et en les décontaminant, les biodigesteurs réduisent la prolifération de parasites et bactéries potentiellement nuisibles ;
- améliorer l'environnement par la réduction de la dépendance du bois de chauffage : cela permet d'une part de freiner le déboisement et d'autre part, de réduire l'émission de méthane, ce gaz à effet de serre qui contribue au réchauffement du globe.

Le processus de biodigestion

Les changements au niveau du substrat pendant le processus de digestion font l'objet d'une attention relativement peu importante et ne sont observés que par rapport aux questions environnementales et sanitaires. Tout récemment, l'on s'est davantage focalisé sur la qualité de l'engrais des effluents. Il a été démontré, par exemple, que le rendement en biomasse et la teneur en protéines des feuilles de manioc augmentent sensiblement lorsque l'on utilise des effluents de biodigesteurs provenant de fumier de porc ou de vache pour fertiliser le manioc au lieu de la même quantité d'azote appliquée comme fumier brut.

Des constats similaires ont été rapportés pour la lentille d'eau cultivée en étangs et fertilisée aux effluents ou au fumier brut : des rapports provenant de Chine font état d'un meilleur rendement des étangs de pisciculture avec l'utilisation d'effluents de biodigesteurs. Au Cambodge, la recherche a permis de confirmer la qualité supérieure des effluents provenant d'un biodigesteur alimenté au fumier de porc par rapport à ce même fumier appliqué directement à l'étang avec des taux d'azote comparables.

Le processus de fermentation dans des biodigesteurs transforme le carbone lié par la fonction organique en dioxyde de carbone et méthane gazeux. Le processus anaérobie (sans oxygène) et le long séjour dans le digesteur tue la plupart des organismes, notamment les parasites intestinaux qui peuvent causer des maladies. Ainsi, les déjections du bétail sont améliorées chimiquement et biologiquement par le processus de fermentation.

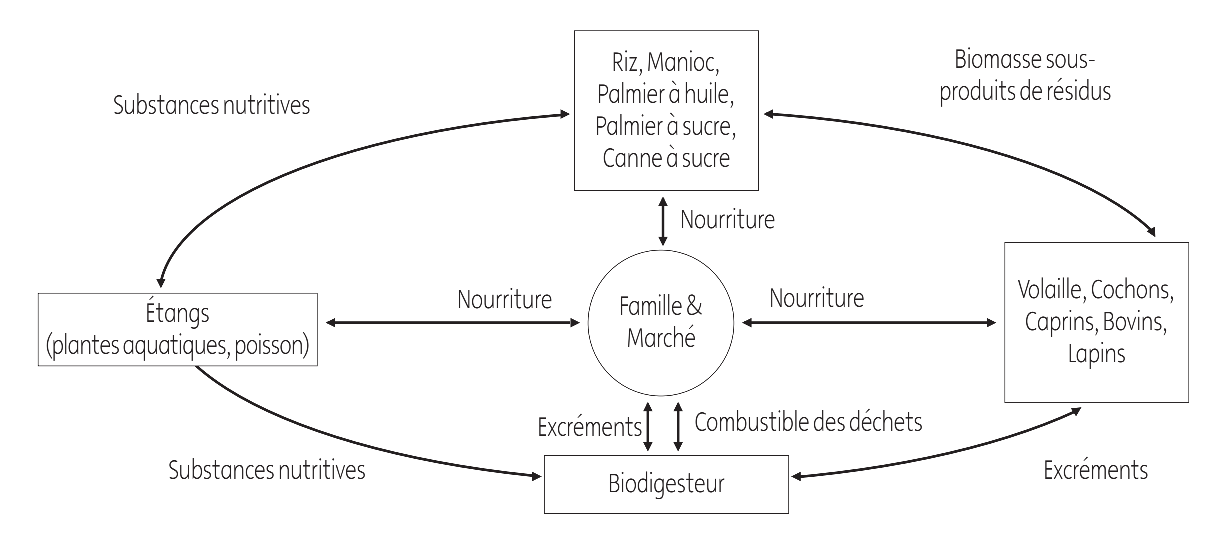


Figure 1: Le système de production intégré

Plan et réalisation

La majeure partie des travaux d'aménagement des biodigesteurs ont été abordés du point de vue de l'ingénierie dans le but de maximiser la production et l'efficacité du gaz par l'amélioration du plan et du processus de réalisation du biodigesteur. Très peu de changements ont été notés dans les plans de base du système de couvert flottant développé en Inde ou du système de déplacement du liquide développé en Chine. Le coût relativement élevé de ces systèmes et le fait que la réalisation ne puisse être menée à bien que par des ouvriers qualifiés ont constitué l'entrave majeure à leur large adoption. Dans les pays où ils ont été introduits, ces systèmes ont dû être subventionnés par le gouvernement ou des organismes d'aide.

La technologie du biodigesteur tubulaire de polyéthylène est un moyen simple et bon marché de production de gaz pour les petits exploitants agricoles. C'est une technologie attrayante pour la population rurale en raison du faible coût de l'installation et par conséquent du gaz, et aussi en raison des améliorations de l'environnement qui en résultent. Elle peut être utilisée dans les zones rurales ou urbaines, dans les basses terres et les terres accidentées. L'introduction de ce système a mis le biodigesteur à la portée d'un plus grand nombre de personnes et aujourd'hui, les utilisateurs de cette technologie sont estimés à plus de 30.000 au Vietnam. Il n'est plus nécessaire de bénéficier de subventions pour l'achat de matériaux de construction que l'on peut trouver dans la plupart des villes des pays en développement. En outre, la simplicité du processus d'installation (voir encadré) a facilité la vulgarisation.

L'installation d'un réservoir de gaz constitue un volet essentiel du système tubulaire plastique de préférence dans l'entre-toit de la cuisine, le plus prêt possible du fourneau à gaz. En effet la pression du gaz dans le biodigesteur est très faible et si le biodigesteur est assez éloigné de la cuisine, le débit le long du gazoduc sera très lent et insuffisant pour entretenir la flamme du fourneau. La fermeture du réservoir au niveau du point d'utilisation minimise les pertes dues au frottement sur la courte distance qui sépare le réservoir du fourneau et facilite le passage d'une corde autour du réservoir pour augmenter la pression.

La relative fragilité du film de polyéthylène est un point faible du système et le mode de fonctionnement est plus ou moins inefficace comparé à celui des digesteurs plus sophistiqués. Toutefois, le coût de construction du digesteur en plastique est très faible, tout comme le sont les exigences de compétences pour la construction. Le coût de la double couche de film de polyéthylène tourne autour de 10,00 dollars EU seulement et il faut environ trois à quatre heures pour le remplacer. Tous les autres éléments peuvent être réutilisés si l'on change le polyéthylène.



Un biodigesteur fait avec un sac en plastique de 1,2m de diamètre et 6 de long, relié à une porcherie (20 animaux) et protégé par un mûrier. Photo : Lylian Rodriguez

Conclusions

L'insistance accrue sur la nécessité de développer des pratiques agricoles en harmonie avec l'environnement et d'utiliser au maximum des ressources locales crée un climat favorable à la promotion des biodigesteurs. Toutefois, beaucoup reste à faire pour approfondir nos connaissances des biodigesteurs en tant qu'élément intégré du système agricole. Il nous faut améliorer nos connaissances eu égard aux changements qui interviennent dans les caractéristiques biologiques et chimiques du substrat au cours du processus de biodigestion en vue d'utiliser au maximum les effluents comme engrais pour le sol et les plantes aquatiques ainsi que pour les étangs de pisciculture.

En outre, la conception et la construction de biodigesteurs peuvent encore être améliorées et nécessitent d'être davantage développées pour réduire les coûts d'installation et améliorer l'efficacité de la transformation des produits auxiliaires en biogaz et engrais.

T R Preston. Finca Ecológica, Tosoly, AA #487, Santander, Colombia. Email: regpreston@utafoundation.org

Un manuel sur ce type de biodigesteur, intitulé "Recycling Livestock Wastes" est disponible au niveau d'UTA foundation et sur Internet. Voir section Sources, pp. 34-35 de AGRIDAPE Magazine sur la question.

Références

- Botero R., et Preston T R. 1995. Low-cost biodigester for production of fuel and fertilizer from manure (Spanish). Manuscrito ineditado CIPAV, Cali, Colombia, pp 1-20.

- Bui Xuan An., Rodríguez L., Sarwatt S. V., Preston T R., et Dolberg F. 1997. Installation and performance of low-cost polyethylene tube biodigesters on small-scale farms. World Animal Review Number 88 FAO Rome. http://www.fao.org/ag/AGA/agap/frg/feedback/war/W5256t/W5256t06.htm

- Bui Xuan An., et T R Preston. 1999 Gas production from pig manure fed at different loading rates to polyethylene tubular biodigesters. Livestock Research for Rural Development, (11) 1: http:/www.cipav.org.co/lrrd/lrrd11/1/an111.htm

- Pich Sophin. et Preston. 2001. Effect of processing pig manure in a biodigester as fertilizer input for ponds growing fish in polyculture. Livestock Research for Rural Development. (10) 6: http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd13/6/Pich136.htm

- San Thy, 2003. Management and utilization of biodigesters in integrated farming systems. http://www.mekarn.org/msc2001-03/theses03/santhlitrevapr27.htm